

554,098

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 11 月 4 日 (04.11.2004)

PCT

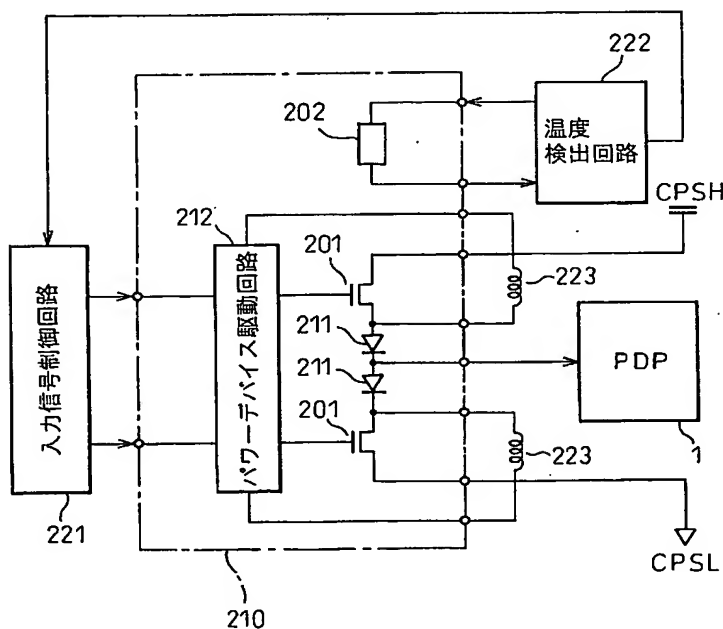
(10) 国際公開番号
WO 2004/095407 A1

- (51) 国際特許分類: G09G 3/28, 3/20
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/015629
(22) 国際出願日: 2003 年 12 月 5 日 (05.12.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ: 特願2003-117082 2003 年 4 月 22 日 (22.04.2003) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士通日立プラズマディスプレイ株式会社 (FUJITSU HITACHI PLASMA DISPLAY LIMITED) [JP/JP]; 〒213-0012 神奈川県 川崎市高津区 坂戸 3 丁目 2 番 1 号 Kanagawa (JP).
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小泉 治男 (KOIZUMI, Haruo) [JP/JP]; 〒213-0012 神奈川県 川崎市高津区 坂戸 3 丁目 2 番 1 号 富士通日立プラズマディスプレイ株式会社内 Kanagawa (JP). 小野澤 誠 (ONOZAWA, Makoto) [JP/JP]; 〒213-0012 神奈川県 川崎市高津区 坂戸 3 丁目 2 番 1 号 富士通日立プラズマディスプレイ株式会社内 Kanagawa (JP).
(74) 代理人: 青木 篤, 外 (AOKI, Atsushi et al.); 〒105-8423 東京都 港区 虎ノ門 三丁目 5 番 1 号 虎ノ門 3 7 森ビル 青和特許法律事務所 Tokyo (JP).
(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI,

[続葉有]

(54) Title: PLASMA DISPLAY AND POWER MODULE

(54) 発明の名称: プラズマディスプレイ装置およびパワーモジュール



221...INPUT SIGNAL CONTROL CIRCUIT
212...POWER DEVICE DRIVE CIRCUIT
222...TEMPERATURE SENSING CIRCUIT

(57) Abstract: A plasma display comprises a power module having power devices and temperature sensing means incorporated in the power module. The power module has the power devices each generating a drive signal for driving a plasma display panel according to the signal from input signal control means and the temperature sensing means for sensing the temperature of the power module. The temperature of the power module is controlled by feeding the temperature information collected by the temperature sensing means back to the input signal control means.

(57) 要約: プラズマディスプレイ装置は、複数のパワーデバイスを有するパワーモジュール、および、該パワーモジュールに内蔵された温度検出手段を有する。また、パワーモジュールは、入力信号制御手段からの信号に応じてプラズマディスプレイパネルを駆動し、前記プラズマディスプレイパネルの駆動信号を生成する複数のパワーデバイス、および、前記パワーモジュールの温度を検出する温度検出手段を有する。前記パワーモジュールの温度は、前記温度検出手段を用いて検出された温度情報を入力信号制御手段にフィードバックして制御される。

WO 2004/095407 A1



NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS,
MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特
許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッ
パ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

プラズマディスプレイ装置およびパワーモジュール

技術の分野

本発明は、プラズマディスプレイ装置およびパワーモジュールに関し、特に、プラズマディスプレイパネル（PDP：Plasma Display Panel）を駆動する出力トランジスタを集積したパワーモジュールおよび該パワーモジュールを備えるプラズマディスプレイ装置に関する。

背景技術

近年、表示装置の大型化に伴って薄型の表示装置が要求され、各種の薄型の表示装置が提供されている。例えば、デジタル信号のままで表示するマトリックスパネル、すなわち、PDP等のガス放電パネルや、DMD（Digital Micromirror Device）、EL表示素子、蛍光表示管、液晶表示素子等のマトリックスパネル等が提供されている。このような薄型の表示装置のうち、ガス放電パネルは、簡易なプロセスのため大画面化が容易であること、自発光タイプで表示品質が良いこと、並びに、応答速度が速いこと等の理由から大画面で直視型のHDTV（高品位テレビ）用表示デバイスとして実用化に至っている。

プラズマディスプレイ装置は、各フィールド（フレーム）内に複数の維持放電パルスで構成される複数の発光ブロック（サブフィールド：SF）を有し、そのサブフィールドの組み合わせで中間調を表示している。プラズマディスプレイ装置における消費電力は、発光に寄与する発光パルス（維持放電パルス：サステインパルス）の

数に依存しており、また、近年、このサステインパルスを制御するパワーデバイスを集積化したパワーモジュールをプラズマディスプレイ装置に適用することが考えられている。そこで、熱ストレスを低減して信頼性を高めることのできるパワーモジュール、および、該パワーモジュールを備えるプラズマディスプレイ装置の提供が要望されている。

なお、従来のプラズマディスプレイ装置およびパワーモジュール、並びに、その問題点に関しては、後に図面を参照して詳述する。

発明の開示

本発明は、パワーモジュールを使用する上で問題となるパワーモジュールの熱ストレスを低減し、パワーモジュールの長寿命化および低消費電力化が可能なプラズマディスプレイ装置の提供を目的とする。さらに、本発明は、熱ストレスを低減して信頼性を高めることのできるパワーモジュールの提供を目的とする。

本発明の第1の形態によれば、複数のパワーデバイスを有するパワーモジュールと、該パワーモジュールに内蔵された温度検出手段と、を備え、前記温度検出手段を用いて検出された温度情報を入力信号制御手段にフィードバックして前記パワーモジュールの温度を制御することを特徴とするプラズマディスプレイ装置が提供される。

また、本発明の第2の形態によれば、入力信号制御手段からの信号に応じてプラズマディスプレイパネルを駆動するパワーモジュールであって、前記プラズマディスプレイパネルの駆動信号を生成する複数のパワーデバイスと、前記パワーモジュールの温度を検出する温度検出手段と、を備え、前記温度検出手段を用いて検出された温度情報を前記入力信号制御手段にフィードバックして当該パワー

モジュールの温度を制御することを特徴とするパワーモジュールが提供される。

本発明に係るプラズマディスプレイ装置によれば、パワーモジュールを使用する上で問題となるパワーモジュールの熱ストレスを低減し、パワーモジュールの長寿命化および低消費電力化を図ることができる。また、本発明に係るパワーモジュールによれば、熱ストレスを低減して信頼性を高めることができる。

図面の簡単な説明

本発明を添付の図面を参照しながら以下に説明する。

図 1 は従来のプラズマディスプレイ装置の一例を示すブロック図

、

図 2 はアレニウス式に基づく熱劣化特性（素子の寿命）を概念的に示す図、

図 3 は関連技術としてのパワーデバイスおよび熱検出素子の配置を示す図、

図 4 は本発明に係るパワーモジュールの一実施例を示す断面図、

図 5 は本発明に係るプラズマディスプレイ装置の一実施例における要部を概略的に示すブロック回路図、

図 6 は図 5 に示すプラズマディスプレイ装置の要部におけるパワーモジュールおよび温度検出回路の一例を示す図、

図 7 は本発明のプラズマディスプレイ装置に適用するパワーモジュールの温度とサステインパルス数との関係を示す図、

図 8 は本発明のプラズマディスプレイ装置におけるパワーモジュールの温度制御処理の一例を説明するためのフローチャート、

図 9 は本発明のプラズマディスプレイ装置におけるパワーモジュールの配置の一例を示す図、

図 10 は本発明に係るプラズマディスプレイ装置の他の実施例における要部を概略的に示すブロック回路図、そして、

図 11 は本発明に係るプラズマディスプレイ装置における電力低減処理の一例を説明するための図である。

発明の実施の形態

まず、本発明に係るプラズマディスプレイ装置およびパワーモジュールの実施例を説明する前に、従来および関連技術のプラズマディスプレイ装置およびパワーモジュール、並びに、その問題点を、添付図面（図 1 ～図 3）を参照して詳述する。

従来、PDP や各ドライバの温度を検出して、表示特性の補償および加熱防止を行うようにしたプラズマディスプレイ装置が提案されている（例えば、日本国特開平 09-006283 号公報参照）。

図 1 は従来のプラズマディスプレイ装置の一例を示すブロック図であり、上述した特開平 09-006283 号公報に示されたプラズマディスプレイ装置の一例を示すものである。

図 1 に示されるように、従来のプラズマディスプレイ表示装置 S_1 は、PDP（プラズマディスプレイパネル）1、制御回路 2 からの制御信号 S_A に基づいてアドレス電極 $A_1 \sim A_M$ に対してアドレスパルスおよび書込パルスを印加するアドレスドライバ 3、制御回路 2 からの制御信号 S_X に基づいて X 電極 $X_1 \sim X_N$ に対して書込パルスおよび維持パルスを印加する X 共通ドライバ 4、X 共通ドライバ 4 の温度を検出して検出信号を出力する温度検出器 5、制御回路 2 からの制御信号 S_{Ys} に基づいて Y 電極 $Y_1 \sim Y_N$ に対してスキャンパルスを印加する Y スキャンドライバ 6、および、制御回路 2 からの制御信号 S_{Yc} に基づいて Y スキャンドライバ 6 を介して Y 電極 Y_1

～ Y_N に対して維持パルスを印加するY共通ドライバ7を備える。

また、プラズマディスプレイ表示装置 S_1 は、Y共通ドライバ7の温度を検出して検出信号 S_{TY} を出力する温度検出器8、PDP1を加熱するパネル加熱装置9、PDP1の温度を検出して検出信号 S_{TP} を出力する温度検出器10、所定の信号（ドットクロックCLK、表示データDATA、垂直同期信号VSYNCおよび水平同期信号HSYNC等）およびマイコン90の制御に基づいてPDP1の駆動を制御する制御回路2、駆動用高電圧入力部 IN_v から入力した高電圧をPDP1に印加される各パルス用の電圧に変換する電圧変換部40、並びに、PDP1に印加される各パルスの波形を予め記憶して所望のパルスの波形を出力する駆動波形領域50Aおよび維持パルス数設定領域50Bを有するEPROM（Erasable and Programmable Read Only Memory）50を備える。

さらに、プラズマディスプレイ表示装置 S_1 は、装置内の温度を検出する装置内雰囲気温度検出器60、警告を行うLED70の表示を制御する制御回路71、空冷装置80の動作を制御する制御回路81、電圧変換部40および制御回路2への高電圧の印加を禁止するリレー制御部91、装置全体の消費電力を検出する消費電力検出部92、および、プラズマディスプレイ表示装置の各部の制御を行うマイコン90を備える。なお、上記構成において、各ドライバには、制御信号 S_A 、 S_{Ys} 、 S_{Yc} および S_x と共に各ドライバを駆動するための高圧電力も印加されている。また、表示データDATAは、外部から表示データ入力部INを介して入力される。

制御回路2は、ドットクロックCLK、表示データDATAおよびマイコン90の制御に従って表示データDATAにおける1つのフレーム（フィールド）に対応するデータを複数のサブフィールドデータに時分割し、それらのサブフィールドデータに基づく制御信

号 S_A を出力する表示データ制御部 11、並びに、垂直同期信号 V_{SYNC} 、水平同期信号 H_{SYNC} およびマイコン 90 の制御に従って制御信号 S_x 、 S_{ys} 、 S_{yc} を出力するパネル駆動制御部 12 を備える。ここで、表示データ制御部 11 とパネル駆動制御部 12 は、互いに必要なデータの授受を行っている。

表示データ制御部 11 は、入力された表示データ $DATA$ を一時的に 1 フレームずつ記憶するフレームメモリ 20 および 22、および、マイコン 90 により制御されて表示データ $DATA$ における階調数を補正する減算器 21 を備える。

パネル駆動制御部 12 は、表示データ制御部 11 により補正されたサブフィールドデータに含まれるスキャンパルス P_{AY} 並びに垂直同期信号 V_{SYNC} および水平同期信号 H_{SYNC} に基づいて制御信号 S_{ys} を出力するスキャンドライバ制御部 30、表示データ制御部 11 により補正されたサブフィールドデータに含まれる維持パルス P_{xs} 、 P_{ys} の数並びに垂直同期信号 V_{SYNC} および水平同期信号 H_{SYNC} に基づいて制御信号 S_{yc} および S_x を出力する共通ドライバ制御部 31 を備える。

電圧変換部 40 は、駆動用高圧入力部 IN_v を介して外部高電圧発生装置（図示しない）から印加された高電圧に基づいて書込パルス P_{Aw} およびアドレスパルス P_{AA} を発生させるためにアドレス電極 $A_1 \sim A_N$ に与える高電圧を発生する V_a 電源部 41、書込パルス P_{xw} を発生させるために X 電極 $X_1 \sim X_N$ に与える高電圧を発生する V_w 電源部 42、アドレス期間における主アドレス放電（壁電荷蓄積放電）のために Y 電極 $Y_1 \sim Y_N$ に与える高電圧を発生する V_{sc} 電源部 43、アドレス期間におけるスキャンパルス P_{AY} を発生させるために Y 電極 $Y_1 \sim Y_N$ に与える高電圧を発生する V_y 電源部 44、および、アドレス期間における主アドレス放電（壁電荷蓄積放電）のた

めにX電極 $X_1 \sim X_N$ に与える高圧電力（Xアドレス電圧 V_x ）を発生する V_x 電源部45を備える。

マイコン90は、維持放電電圧（サステインパルスの電圧）の基準電圧出力部OUTに接続され、これにより、維持放電電圧を発生するための外部高電圧発生装置（図示しない）を制御して駆動用高圧入力部 IN_v から印加される駆動用高電圧を制御して維持放電電圧を制御するようになっている。

さらに、従来、モータ制御用インバータ回路等に使用される半導体スイッチング素子を、その安全性を低下させることなく、また、装置構造の複雑化を招くことなく出力電流の増大を実現することができるパワー電子回路装置が提案されている（例えば、特開平11-262241号公報参照）。この特開平11-262241号公報には、パワーデバイス（IGBT：Insulated Gate Bipolar Transistor）および温度センサを有するIGBTモジュールが示され、6個の温度センサを内蔵した三相インバータ回路に関する記載がある。さらに、特開平11-262241号公報には、IGBTチップの近傍に設けた温度センサにより検出した素子近傍温度および三相インバータ回路の平均出力電流に基づいて推定した接合温度が許容最高温度を超えないように、コンプレッサ（空調モータ）の回転数を制御して電流制限を行うようにしたパワー電子回路装置が開示されている。

図2はアレニウス式に基づく熱劣化特性（素子の寿命）を概念的に示す図であり、例えば、パワーデバイスの寿命（許容される特性変化の限界値）を示すものである。

図2に示されるように、パワーデバイス（例えば、パワーMOSFET、IGBT、パワーダイオード等）の寿命は、例えば、そのパワーデバイスの温度（パワーデバイスが使用される環境温度）が

65℃のときに約 10^5 時間だったのが、150℃になると約200時間程度になり、温度の上昇に対して対数的に低下することが知られている。

図3は関連技術としてのパワーデバイスおよび熱検出素子の配置を示す図である。図3において、参照符号100はパワーデバイスユニット、101はパワーデバイス、そして、102は温度検出素子を示している。ここで、例えば、プラズマディスプレイ装置において、パワーデバイス101はPDPのサステイン放電を行うために使用され、また、パワーデバイス101が複数設けられたパワーデバイスユニット100は、通常、地面に対して垂直方向に設置される。

図3に示されるように、関連技術のプラズマディスプレイ装置において、複数のパワーデバイス101は、パワーデバイスユニット100上に所定の間隔で配列され、各パワーデバイス101の近傍にそれぞれ温度検出素子102が設けられている。ここで、パワーデバイス101は、出力ドライバFET或いは電源ドライバFETであり、それに伴って、温度検出素子102は、出力ドライバ用温度検出素子或いは電源ドライバ用温度検出素子である。

上述したように、従来、プラズマディスプレイ装置として、PDPや各ドライバの温度を検出し、表示特性の補償や加熱防止を行うものが提案されている。しかしながら、このようなプラズマディスプレイ装置において、例えば、サステイン放電を行うために使用されるパワーデバイス101は、モジュール化されることはなく、複数のパワーデバイス101が直接放熱器に取り付けられ、各パワーデバイス101の近傍に設けた温度検出素子102によりパワーデバイス101の温度を検出することが考えられている。

上述した特開平09-006283号公報に示されたプラズマデ

ディスプレイ装置は、PDPや各ドライバの温度を検出して表示特性の補償および加熱防止を行うものであり、複数のパワーデバイスを集積化したパワーモジュールの長寿命化および低消費電力化を図るものではなかった。

また、上述した特開平11-262241号公報には、モータ制御用インバータ回路等に使用される電力断続用の半導体スイッチング素子が形成された半導体チップを金属ブロックに固定してパワーモジュールを構成し、半導体チップに近接して設けた温度センサにより検出された素子近傍温度と、半導体スイッチング素子の電流に関連する状態量とに基づいて、半導体スイッチング素子の電流制限を行うパワー電子回路装置が開示されている。しかしながら、特開平11-262241号公報のパワー電子回路装置は、サステイン放電により表示を行うプラズマディスプレイ装置におけるパワーデバイスを集積化したパワーモジュールを制御するものとは根本的に異なり、さらに、特開平11-262241号公報のパワー電子回路装置は、素子の安全性を低下させることなく、また、装置構造の複雑化を招くことなく出力電流の増大を図るものであり、プラズマディスプレイ装置における複数のパワーデバイスを集積化したパワーモジュールの長寿命化および低消費電力化を図るものではなかった。

そのため、従来のプラズマディスプレイ装置において、例えば、サステイン放電を行うために使用するパワーデバイスの放熱器は、表示頻度の少ない特殊な表示を行うためのプラズマディスプレイ装置であっても、PDPのサステインパルス数が最も多い時の発熱を考慮して設計する必要があった。また、従来のプラズマディスプレイ装置は、複数のパワーデバイスを集積化したパワーモジュールを使用し、そのパワーモジュールの長寿命化および低消費電力化を図

るものではなかった。

以下、本発明に係るプラズマディスプレイ装置およびパワーモジュールの実施例を、添付図面を参照して詳述する。

図4は本発明に係るパワーモジュールの一実施例を示す断面図である。図4において、参照符号210はパワーモジュール、201はパワーデバイス、202は熱検出素子、203はセラミック素子、204は半田フィレット、205はモールド封止樹脂、206は入出力端子、207は基板、そして、208は放熱器を示している。

図4に示されるように、基板207には、パワーデバイス201、熱検出素子202、および、セラミック素子203等が配置されている。ここで、パワーデバイス201は、例えば、IGBT、パワーFET等のパワートランジスタ或いはパワーダイオード等の素子であり、例えば、プラズマディスプレイ装置におけるプラズマディスプレイパネルのサステイン放電を行うために使用される。また、セラミック素子204は、例えば、抵抗やコンデンサを構成するセラミックチップ部品であり、半田フィレット204により基板207上のプリント配線と接続される。なお、基板207は、例えば、アルミニウムや銅等の金属基板、或いは、アルミナ等のセラミック基板であり、パワーデバイス201からの発熱を有効に放熱器208に伝えるようになっている。また、基板207が金属基板のものは、絶縁体層を介してプリント配線が設けられる。

そして、パワーモジュール210は、基板207上に配置（配線）されたパワーデバイス201、セラミック素子204、および、熱検出素子202等をモールド封止樹脂205で封止して構成される。ここで、図4において、基板207には、熱拡散のための放熱器208が取り付けられているが、必ずしも必要ではない。また、

熱検出素子 202 は、例えば、発熱素子であるパワーデバイス 201 の近傍に配置され、サーミスタやダイオード、或いは、熱伝対を適用することができる。なお、入出力端子 206 は、例えば、モールド封止樹脂 205 の周囲に所定数配置される。

図 5 は本発明に係るプラズマディスプレイ装置の一実施例における要部を概略的に示すブロック回路図である。図 5 において、参照符号 211 はダイオード、212 はパワーデバイス駆動回路、221 は入力信号制御回路、222 は温度検出回路、223 はコイル、そして、1 は PDP を示している。ここで、入力信号制御回路 221 は、図 1 のプラズマディスプレイ装置における制御回路 2（共通ドライバ制御部 31）およびマイコン 90 に対応する。また、本実施例におけるパワーモジュール 210 は、図 1 のプラズマディスプレイ装置における X 共通ドライバ 4 および Y 共通ドライバ 7 に対応する。

図 5 に示されるように、本実施例のパワーモジュール 210 は、サーミスタやダイオードまたは熱伝対等の熱検出素子 202 を内蔵しており、この熱検出素子 202 により検出された温度情報（例えば、サーミスタによる抵抗値の変化、ダイオードによる V_F の変化、或いは、熱電対による起電圧の変化）を、外部に設けられた温度検出回路 222 で検出し、そのパワーモジュールの温度情報を入力信号制御回路 221（図 1 のマイコン 90）にフィードバックし、パワーモジュール 210 の温度を制御するようになっている。

具体的に、例えば、パワーモジュール 210 の温度が所定の値（例えば、半田面温度規定値 T_0 ）以上になった場合にはパワーモジュール 210 の出力を遮断する。

図 6 は図 5 に示すプラズマディスプレイ装置の要部におけるパワーモジュールおよび温度検出回路の一例を示す図である。図 6 にお

いて、温度検出素子 202 は、サーミスタが使用されている。

温度検出回路 222 は、パワーモジュール 210 の外部に設けられ、演算増幅回路（オペアンプ）2221 および抵抗 2222 ～ 2224 を備えて構成される。サーミスタ 202 は、その一端が基準電位電源線 V_{cc} に接続され、その他端は、演算増幅回路 2221 の正入力端子に接続されると共に、抵抗 2222 を介して低電位電源線（ GND ）に接続されている。なお、演算増幅回路 2221 の出力は、抵抗 2224 を介して演算増幅回路の負入力端子にフィードバックされると共に、抵抗 2223 を介して低電位電源線（ GND ）に接続されている。

図 6 に示すサーミスタ 202 および温度検出回路 222（温度検出手段）により、パワーモジュール 210 の温度に対応したサーミスタ 202 の抵抗値を温度検出回路 222 で検出し、その温度検出回路 222 の出力（演算増幅回路 2221 の出力）電圧 V_o を入力信号制御回路 221（マイコン 90）にフィードバックするようになっている。ここで、温度検出回路 222 の構成は単なる一例であり、様々な回路構成を適用することができる。また、温度検出素子 202 は、サーミスタの他にダイオードおよび熱電対等を適用することができ、その適用する温度検出素子に応じて温度検出回路 222 の構成も様々な変化することになる。

図 7 は本発明のプラズマディスプレイ装置に適用するパワーモジュールの温度（温度上昇飽和温度） T_c とサステインパルス数（ PDP のサステインパルス数）との関係を示す図である。

図 7 から明らかなように、パワーモジュール 210 の温度上昇飽和温度 T_c は、 PDP 1 のサステイン放電のサステインパルス数を減少することで低下させることができる。すなわち、パワーモジュール 210 の温度は、 PDP のサステインパルス数により制御する

ことができる。

図 8 は本発明のプラズマディスプレイ装置におけるパワーモジュールの温度制御処理の一例を説明するためのフローチャートであり、上述した図 6 に示すサーミスタ 202 および温度検出回路 222 によるパワーモジュールの温度制御処理を説明するためのものである。

パワーモジュールの温度制御処理が開始すると、まず、ステップ S1 において、前述したパワーモジュール 210 および温度検出回路 222 により、パワーモジュール 210 の温度に対応する出力電圧 V_o に変換し、さらに、ステップ S2 に進み、入力信号制御回路 221 (マイコン 90) において、電圧 V_o からパワーモジュール 210 の温度上昇飽和温度 T_c を算出する。ここで、電圧 V_o からパワーモジュールの温度上昇飽和温度 T_c への算出 (変換) は、例えば、電圧 V_o (温度検出手段の出力 (温度情報)) を、予め記憶装置に記憶した変換テーブルからパワーモジュールの温度上昇飽和温度 T_c に変換したり、或いは、電圧 V_o を、予め記憶装置に記憶した係数を用いてパワーモジュールの温度上昇飽和温度 T_c を算出する。なお、記憶装置としては、例えば、PROM (Programmable Read Only Memory) 等の半導体メモリを使用することができる。

次に、ステップ S3 において、算出されたパワーモジュールの温度上昇飽和温度 T_c が予め定められた半田面温度規定値 T_o よりも低いかどうか比較判別する。ステップ S3 において、パワーモジュール 210 の温度上昇飽和温度 T_c が半田面温度規定値 T_o よりも低い ($T_c < T_o$) と判別されると、ステップ S1 に戻って同様の処理を繰り返す。一方、ステップ S3 において、パワーモジュール 210 の温度上昇飽和温度 T_c が半田面温度規定値 T_o 以上である ($T_c \geq T_o$) と判別されると、ステップ S4 に進んで、PDP1 のサステ

インパルス数を減少して画質調整を行う、すなわち、サステインパルス数を減少することで、パワーデバイスからの発熱を低減してパワーモジュール 210 の温度を低下させ、表示画像の画質調整を行って、ステップ S1 に戻る。

以上において、PDP1 のサステインパルス数を減少することで、パワーモジュール 210 の温度を低下させる他に、例えば、PDP1 のサステイン放電の電圧レベルを下げたり、或いは、サステイン放電に使用する電源の電流の大きさを低減することで、パワーモジュール 210 の温度を低下させるように制御することもできる。

図 9 は本発明のプラズマディスプレイ装置におけるパワーモジュールの配置の一例を示す図である。図 9 において、参照符号 200 はパワーデバイスユニットを示している。なお、図 9 に示すパワーデバイスユニット 200 は、2 つのパワーモジュール 210、210 を備えているが、より多くのパワーモジュールを有することもある。

図 9 に示されるように、例えば、プラズマディスプレイ装置において、パワーデバイスユニット 200 は、通常、地面に対して垂直方向に設置され、各パワーモジュール 210 の上部に温度検出素子 202 が配置されている。ここで、パワーデバイスユニット 200 は、1 つのパワーモジュール 210 だけ備えることもある。

なお、パワーデバイスユニット 200 が複数のパワーモジュール 210、210、…を備える場合、最も高い位置に設置されるパワーモジュールの上部に対してのみ温度検出素子 202 を配置するように構成してもよい。これは、熱対流により最も温度が上昇すると考えられる最も高い位置に設置されるパワーモジュールの温度を検出して全てのパワーモジュールを制御するもので、温度検出手段（温度検出素子および温度検出回路等）の数を削減して制御を簡略化

することができる。

図 10 は本発明に係るプラズマディスプレイ装置の他の実施例における要部を概略的に示すブロック回路図である。図 10 において、参照符号 220 は温度検出モジュール、そして、224 は温度検出値設定回路を示している。

図 10 と図 5 との比較から明らかなように、本実施例のプラズマディスプレイ装置において、パワーモジュール 210 には、温度検出素子 202 の代わりに温度検出モジュール 220 が内蔵され、この温度検出モジュール 220 の出力が、パワーモジュール 210 の外部に設けられた温度検出値設定回路 224 を介して入力信号制御回路 221（マイコン 90）にフィードバックされる。なお、温度検出値設定回路 224 は、温度検出モジュール 220 の機能により省略することができる。

図 11 は本発明に係るプラズマディスプレイ装置における電力低減処理の一例を説明するための図である。図 11 において、縦軸は温度上昇飽和温度 T_c を示し、横軸は時間 t を示している。さらに、参照符号 L1 は電力低減処理を行わない場合の温度曲線を示し、また、L2～L4 は本実施例の電力低減処理を適用した場合の温度曲線を示している。

まず、PDP1 に対して全面黒を表示させて電力低減処理を行わない場合、図 11 の曲線 L1 に示されるように、例えば、PDP1 に対して全面黒表示を行う場合には約 80W 程度の電力が消費されるが、パワーモジュールの温度上昇飽和温度 T_c は、時間の経過と共に上昇し、半田面温度規定値 T_o を超えて飽和温度に向かって上昇する。

これに対して、本実施例の電力低減処理を適用すると、図 11 の曲線 L2 に示されるように、パワーモジュール 210 の温度（パワ

ーモジュールの温度上昇飽和温度 T_c) が半田面温度規定値 T_o よりも高くなった場合にはパワーモジュール 210 の温度を一定に保持するように制御され、さらに、曲線 L2 に示されるように、その状態が所定時間 (制御設定時間) T_2 だけ変わらなかった場合には、パワーモジュール 210 の出力を遮断して低消費電力モードに入る。これにより、曲線 L3 に示されるように、パワーモジュール 210 の温度 (T_c) は時間の経過と共に低下する。この低消費電力モードにおいて、例えば、全面黒表示を行っている場合の約 80 W 程度の消費電力は、約 1 W 程度にまで低減される。なお、低消費電力モードが所定時間継続した後、或いは、パワーモジュールの温度 (T_c) が所定の温度にまで低下した後、通常の表示モードに切り換えるようにしてもよい。

このように、本実施例では、パワーモジュール 210 に内蔵された温度検出手段 (温度検出素子 202) を用いて検出された温度情報を入力信号制御回路 221 (マイコン 90) にフィードバックし、パワーモジュール 210 の温度 (T_c) が所定の値 (半田面温度規定値 T_o) よりも高くなった場合にはパワーモジュールの温度 T_c を一定 (T_o) に保持するように制御し、さらに、その状態が所定時間 (T_2) 変わらなかった場合にはパワーモジュール 210 の出力を遮断して低消費電力モード (L3) に入るように制御する。これにより、パワーデバイスの破壊を回避すると共に、消費電力の低減を図ることができる。

このように、本発明の各実施例によれば、異常発熱時のパワーデバイスの破壊を回避することができ、また、逐次温度監視することによって、温度に応じて適切な制御を行うことができる。さらに、本発明の各実施例によれば、熱ストレスを低減してパワーモジュールの寿命を長くすることができ、その結果、プラズマディスプレイ

装置の信頼性を高めることができる。

以上、説明したように、本発明によれば、パワーモジュールを使用する上で問題となるパワーモジュールの熱ストレスを低減し、パワーモジュールの長寿命化および低消費電力化が可能なプラズマディスプレイ装置を提供することができる。さらに、本発明によれば、熱ストレスを低減して信頼性を高めることのできるパワーモジュールを提供することができる。

請 求 の 範 囲

1. 複数のパワーデバイスを有するパワーモジュールと、
該パワーモジュールに内蔵された温度検出手段と、を備え、
前記温度検出手段を用いて検出された温度情報を入力信号制御手段にフィードバックして前記パワーモジュールの温度を制御することを特徴とするプラズマディスプレイ装置。
2. 請求項1に記載のプラズマディスプレイ装置において、
前記パワーモジュールの温度が所定の値以上になった場合には、
前記パワーモジュールの出力を遮断することを特徴とするプラズマディスプレイ装置。
3. 請求項1に記載のプラズマディスプレイ装置において、
前記パワーモジュールの温度が所定の値よりも高くなった場合には、前記パワーモジュールの温度を一定に保持するように制御し、
さらに、その状態が所定時間変わらなかった場合には、前記パワーモジュールの出力を遮断して低消費電力モードに入ることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。
4. 請求項1に記載のプラズマディスプレイ装置において、
前記パワーモジュールは、プラズマディスプレイパネルのサステイン放電を行うために使用されることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。
5. 請求項1に記載のプラズマディスプレイ装置において、
前記パワーモジュールを使用して画像を表示したとき、前記温度情報を予め記憶装置に記憶した変換テーブルから前記パワーモジュールの温度上昇飽和温度に変換し、さらに、該変換されたパワーモジュールの温度上昇飽和温度を所定の温度と比較し、
前記パワーモジュールの温度上昇飽和温度が前記所定の温度より

も低い時は、前記温度検出手段による前記パワーモジュールの温度検出を行い、

前記パワーモジュールの温度上昇飽和温度が前記所定の温度以上の時は、前記プラズマディスプレイパネルのサステイン放電のサステインパルス数を減少して画質調整を行うことを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

6. 請求項1に記載のプラズマディスプレイ装置において、

前記パワーモジュールを使用して画像を表示したとき、前記温度情報を予め記憶装置に記憶した係数を用いて前記パワーモジュールの温度上昇飽和温度を算出し、さらに、該算出されたパワーモジュールの温度上昇飽和温度を所定の温度と比較し、

前記パワーモジュールの温度上昇飽和温度が前記所定の温度よりも低い時は、前記温度検出手段による前記パワーモジュールの温度検出を行い、

前記パワーモジュールの温度上昇飽和温度が前記所定の温度以上の時は、前記プラズマディスプレイパネルのサステイン放電のサステインパルス数を減少して画質調整を行うことを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

7. 請求項1に記載のプラズマディスプレイ装置において、

前記温度検出手段を用いて検出された温度情報は電圧であることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

8. 請求項5または6に記載のプラズマディスプレイ装置において、

前記所定の温度は、半田面温度規定値であることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

9. 請求項1に記載のプラズマディスプレイ装置において、

前記入力信号制御手段は、前記温度情報に応じて前記プラズマデ

ディスプレイパネルのサステイン放電のパルス数を制御することを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

10. 請求項1に記載のプラズマディスプレイ装置において、
前記入力信号制御手段は、前記温度情報に応じて前記プラズマディスプレイパネルのサステイン放電の電圧レベルを制御することを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

11. 請求項1に記載のプラズマディスプレイ装置において、
前記入力信号制御手段は、前記温度情報に応じて前記プラズマディスプレイパネルのサステイン放電に使用する電源の電流の大きさを制御することを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

12. 請求項1に記載のプラズマディスプレイ装置において、
前記パワーモジュールを地面に対して垂直方向に設置し、該パワーモジュールの上部に前記温度検出手段を配置することを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

13. 請求項12に記載のプラズマディスプレイ装置において、
前記パワーモジュールは複数設けられ、該各パワーモジュールの上部に対してそれぞれ前記温度検出手段を配置することを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

14. 請求項12に記載のプラズマディスプレイ装置において、
前記パワーモジュールは複数設けられ、最も高い位置に設置されるパワーモジュールの上部に対して前記温度検出手段を配置することを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

15. 入力信号制御手段からの信号に応じてプラズマディスプレイパネルを駆動するパワーモジュールであって、
前記プラズマディスプレイパネルの駆動信号を生成する複数のパ

ワーデバースと、

前記パワーモジュールの温度を検出する温度検出手段と、を備え

、
前記温度検出手段を用いて検出された温度情報を前記入力信号制御手段にフィードバックして当該パワーモジュールの温度を制御することを特徴とするパワーモジュール。

16. 請求項15に記載のパワーモジュールであって、

前記温度検出手段を用いて検出された温度情報を前記入力信号制御手段にフィードバックし、該パワーモジュールの温度が所定の値以上になった場合には、当該パワーモジュールの出力を遮断することを特徴とするパワーモジュール。

17. 請求項15に記載のパワーモジュールであって、

前記温度検出手段を用いて検出された温度情報を前記入力信号制御手段にフィードバックし、該パワーモジュールの温度が所定の値よりも高くなった場合には当該パワーモジュールの温度を一定に保持するように制御し、さらに、その状態が所定時間変わらなかった場合には当該パワーモジュールの出力を遮断して低消費電力モードに入ることを特徴とするパワーモジュール。

18. 請求項15に記載のパワーモジュールにおいて、

当該パワーモジュールは、前記プラズマディスプレイパネルのサステイン放電を行うために使用されることを特徴とするパワーモジュール。

19. 請求項15に記載のパワーモジュールにおいて、

前記温度検出手段は、前記ワーデバースの近傍に設けられた温度検出素子、および、該温度検出素子に接続され当該温度検出素子の出力に応じた温度情報を出力する温度検出回路を備えることを特徴とするパワーモジュール。

20. 請求項15に記載のパワーモジュールにおいて、
前記温度検出手段は、前記パワーデバイスの近傍に設けられた温度検出素子を備え、

該温度検出素子は、前記パワーモジュールの外部に設けられた温度検出回路に接続され、

該温度検出回路は、前記温度検出素子の出力に応じた温度情報を出力することを特徴とするパワーモジュール。

21. 請求項19または20に記載のパワーモジュールにおいて、

前記温度検出素子はサーミスタであり、且つ、前記温度検出回路は該サーミスタの抵抗特性に基づいて前記温度情報を出力することを特徴とするパワーモジュール。

22. 請求項19または20に記載のパワーモジュールにおいて、

前記温度検出素子はダイオードであり、且つ、前記温度検出回路は該ダイオードの準方向電圧特性に基づいて前記温度情報を出力することを特徴とするパワーモジュール。

23. 請求項19または20に記載のパワーモジュールにおいて、

前記温度検出素子は熱電対であり、且つ、前記温度検出回路は該熱電対の電圧特性に基づいて前記温度情報を出力することを特徴とするパワーモジュール。

Fig.1

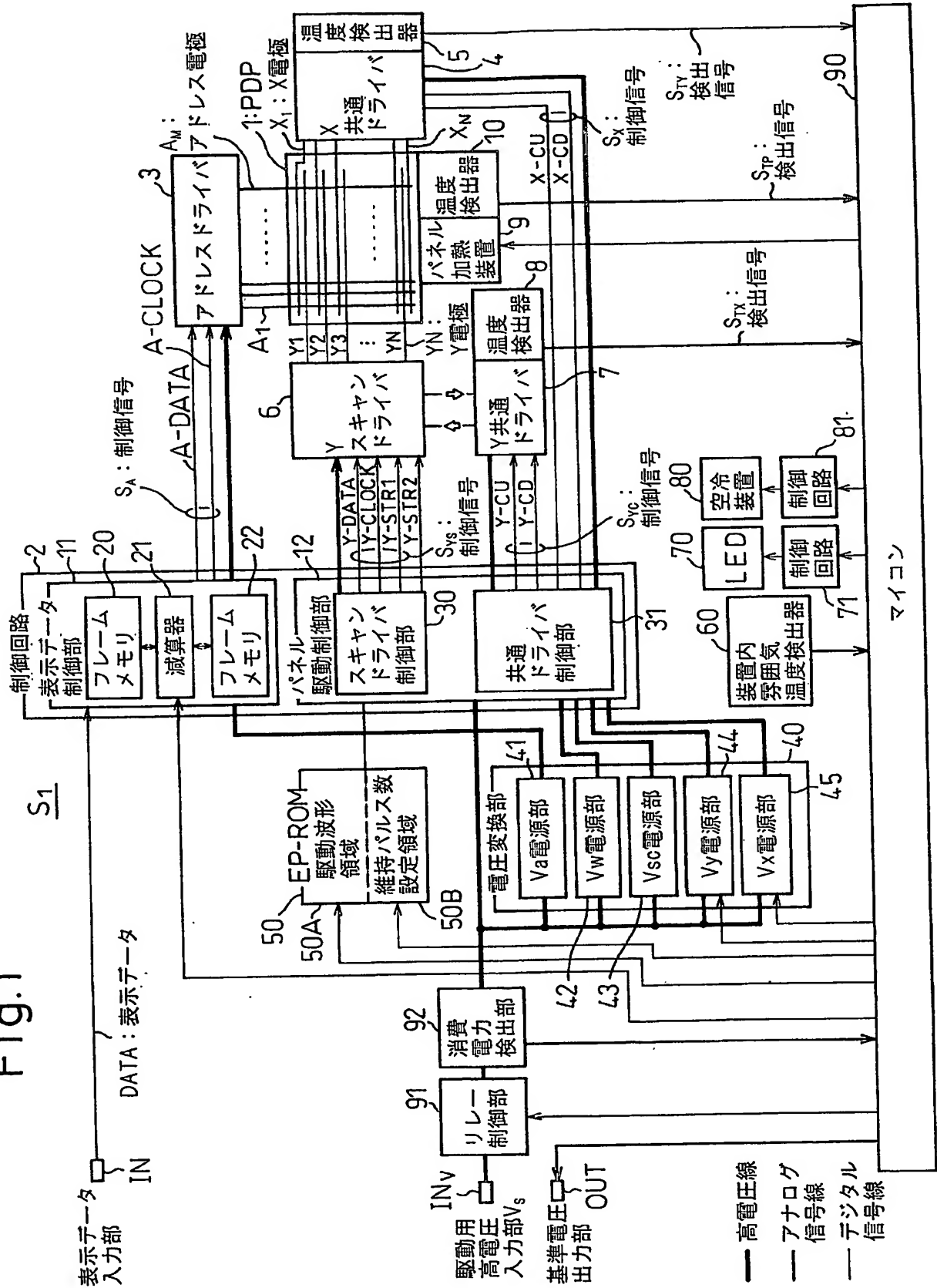


Fig.2

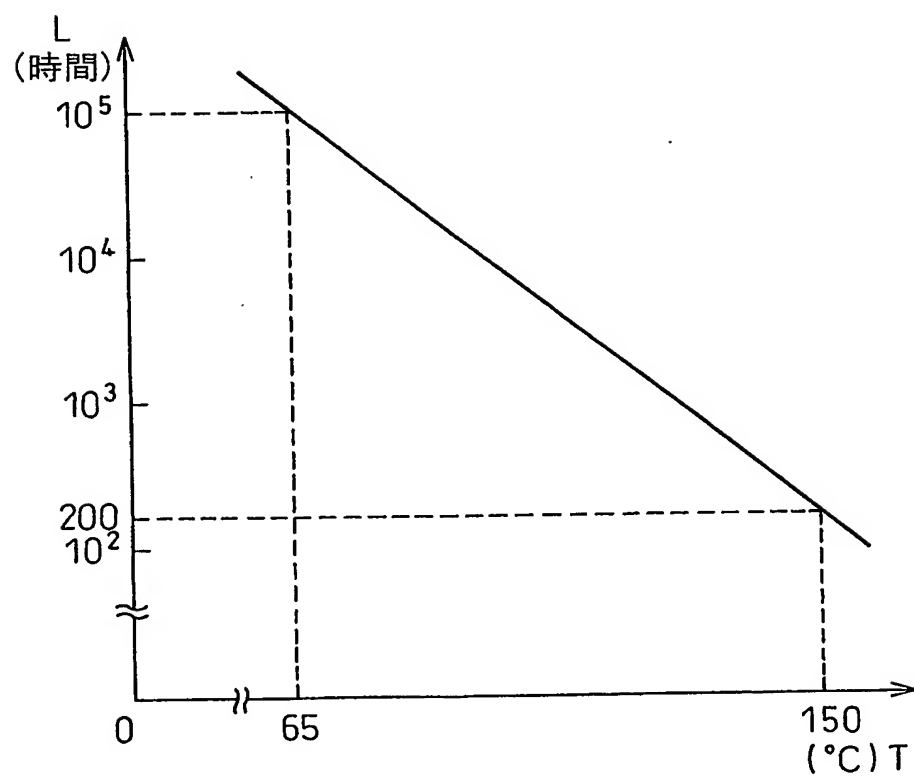


Fig. 3

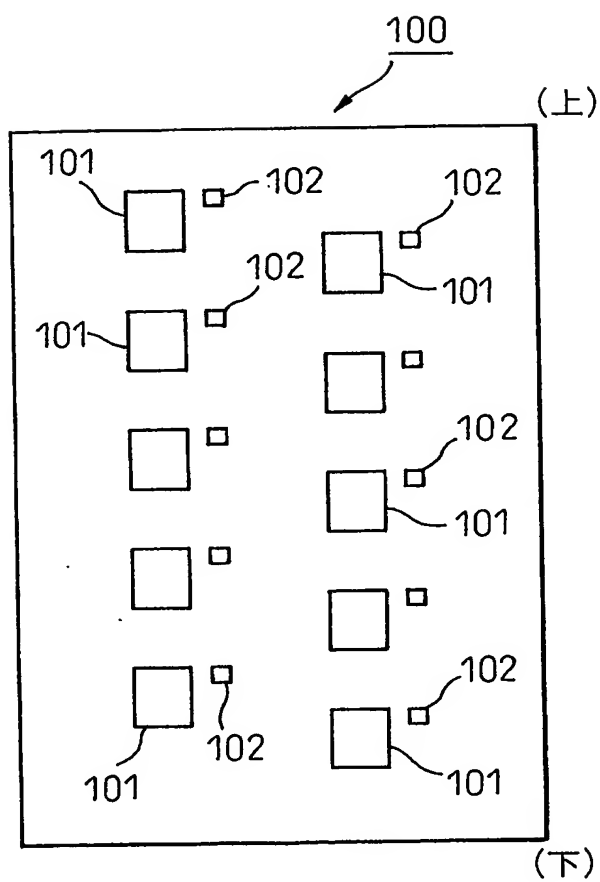


Fig.4

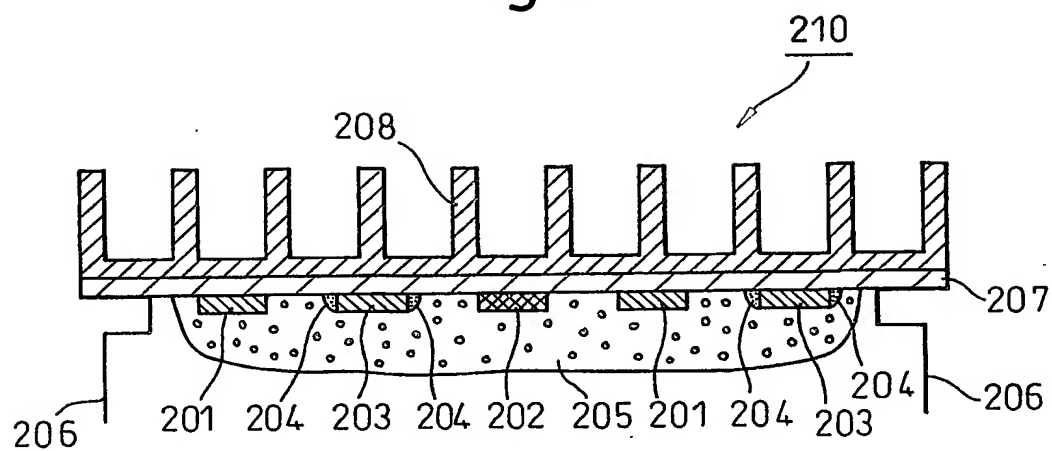


Fig. 5

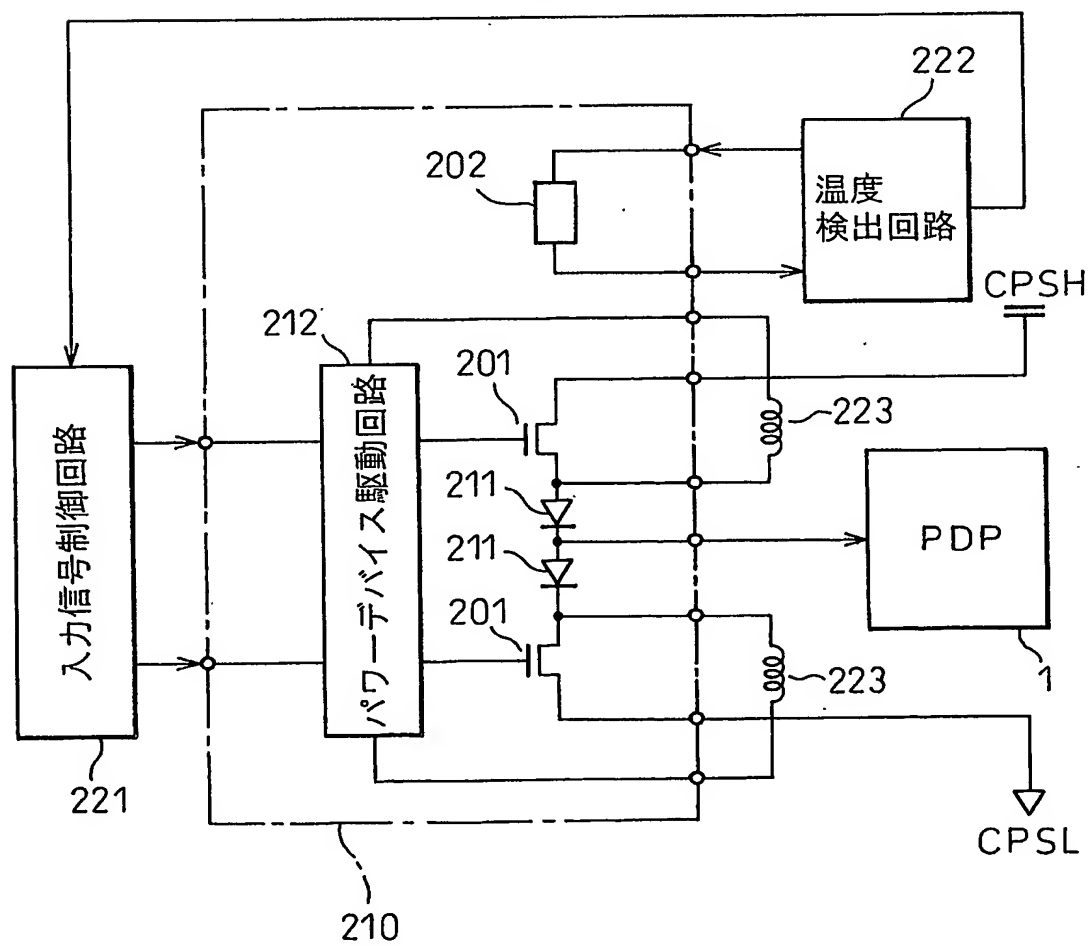


Fig. 6

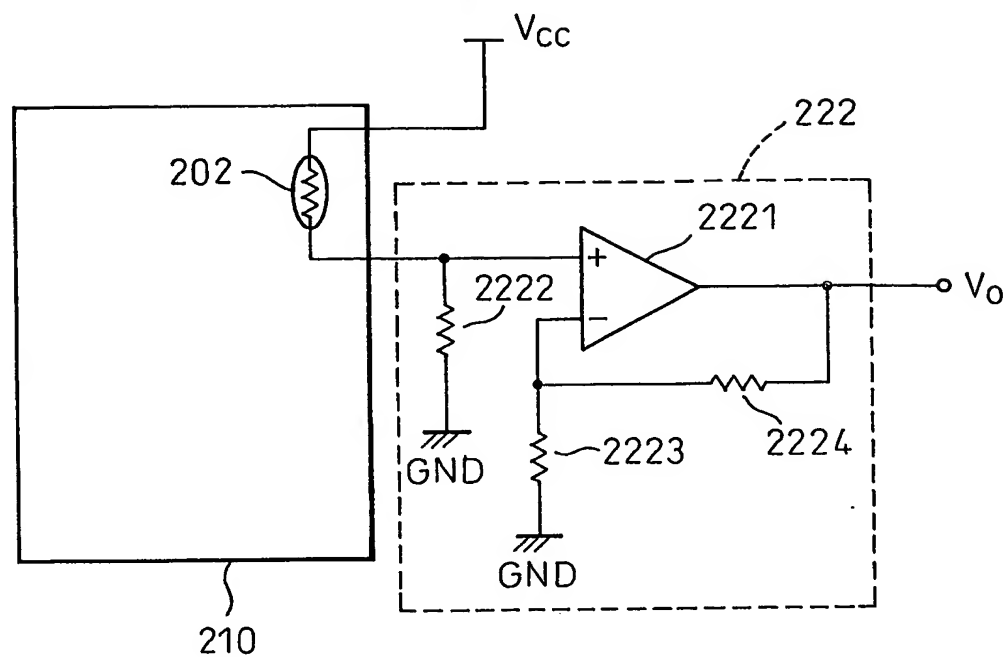


Fig. 7

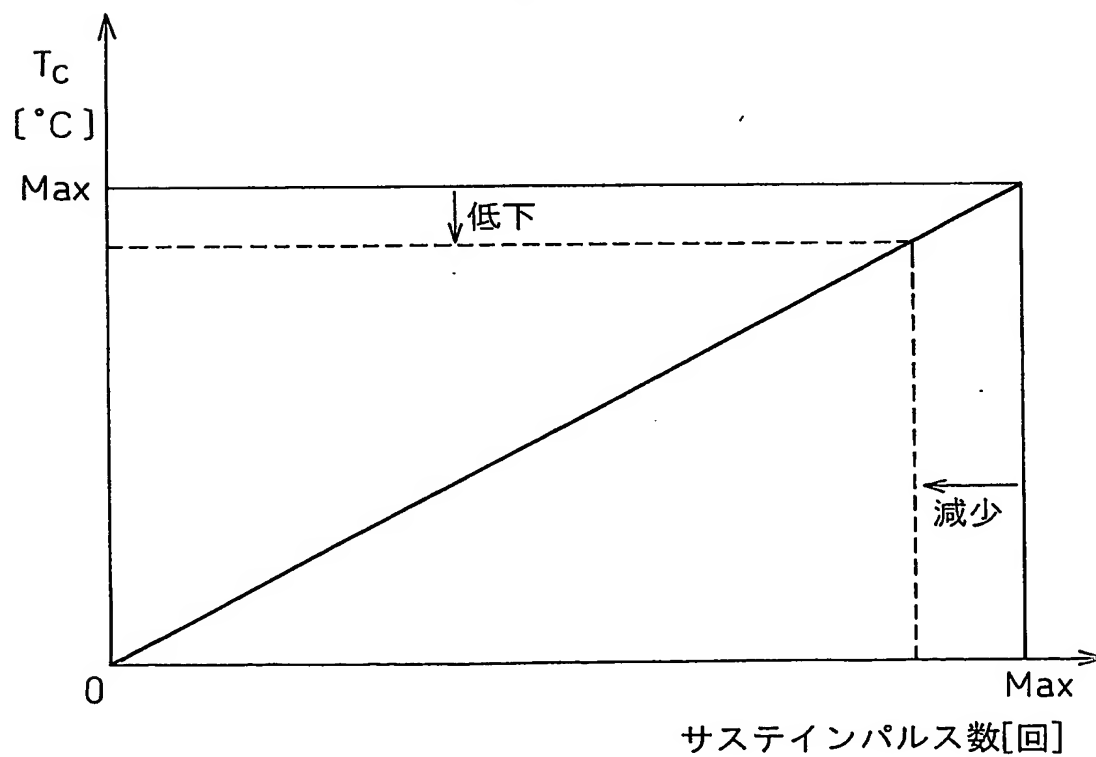


Fig. 8

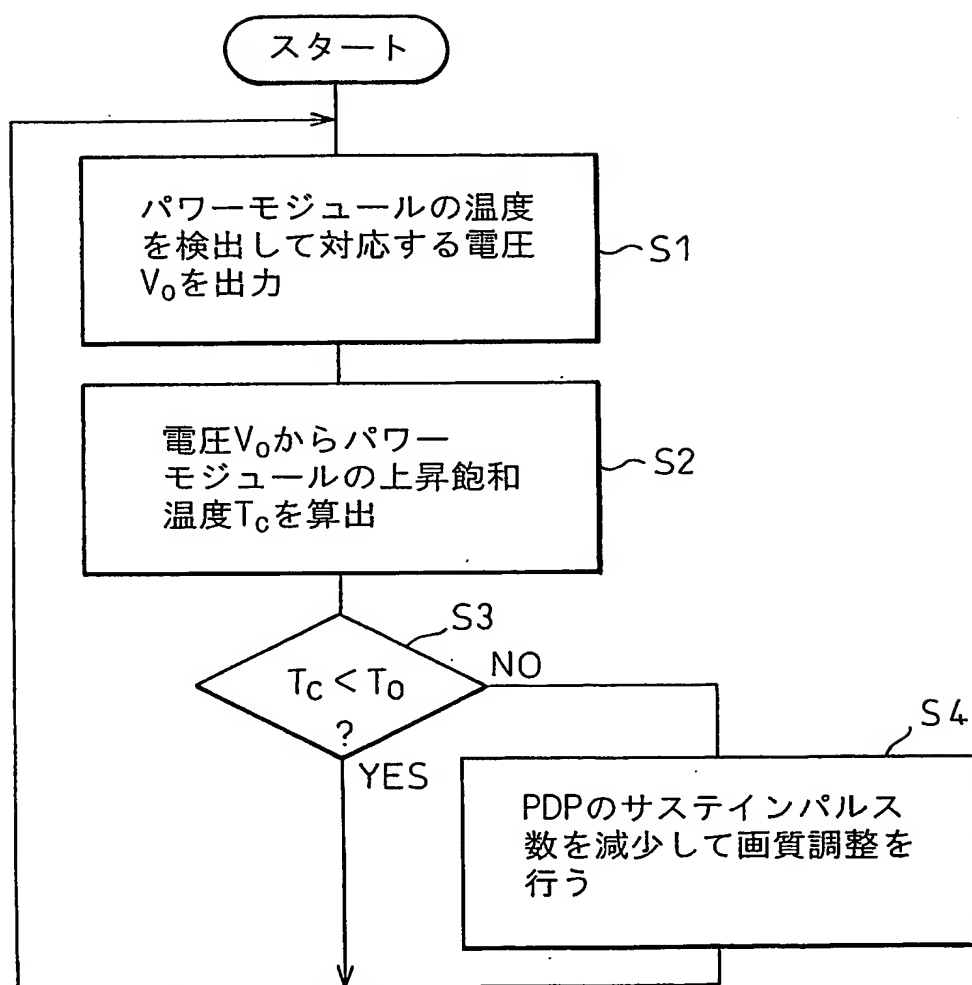


Fig. 9

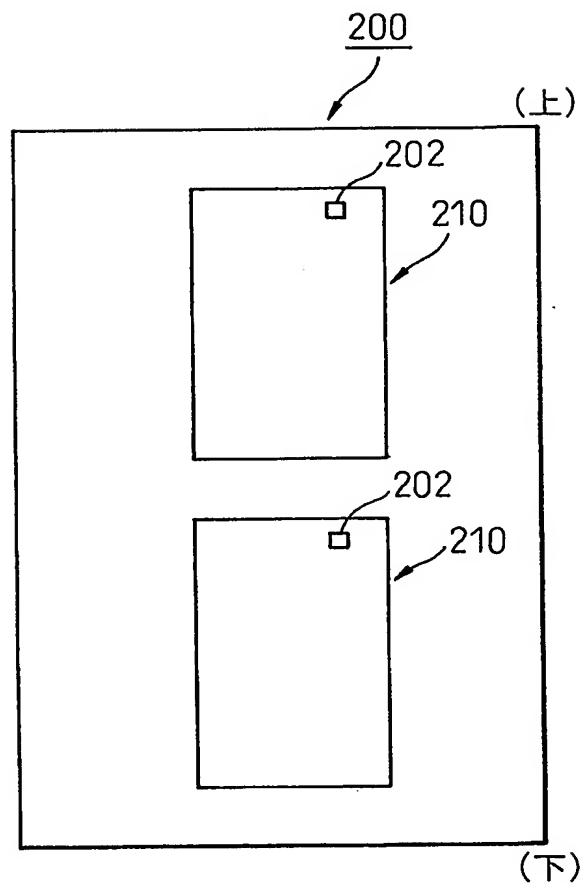


Fig.10

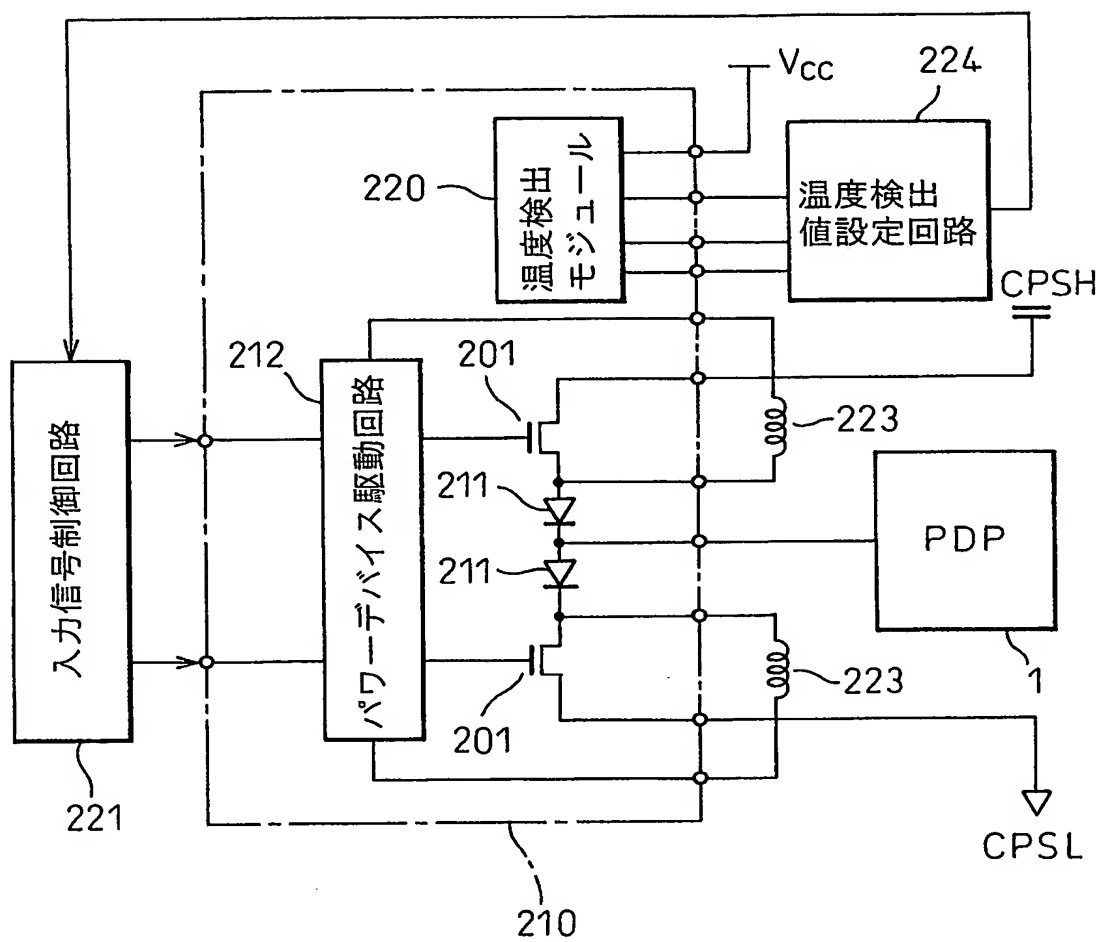
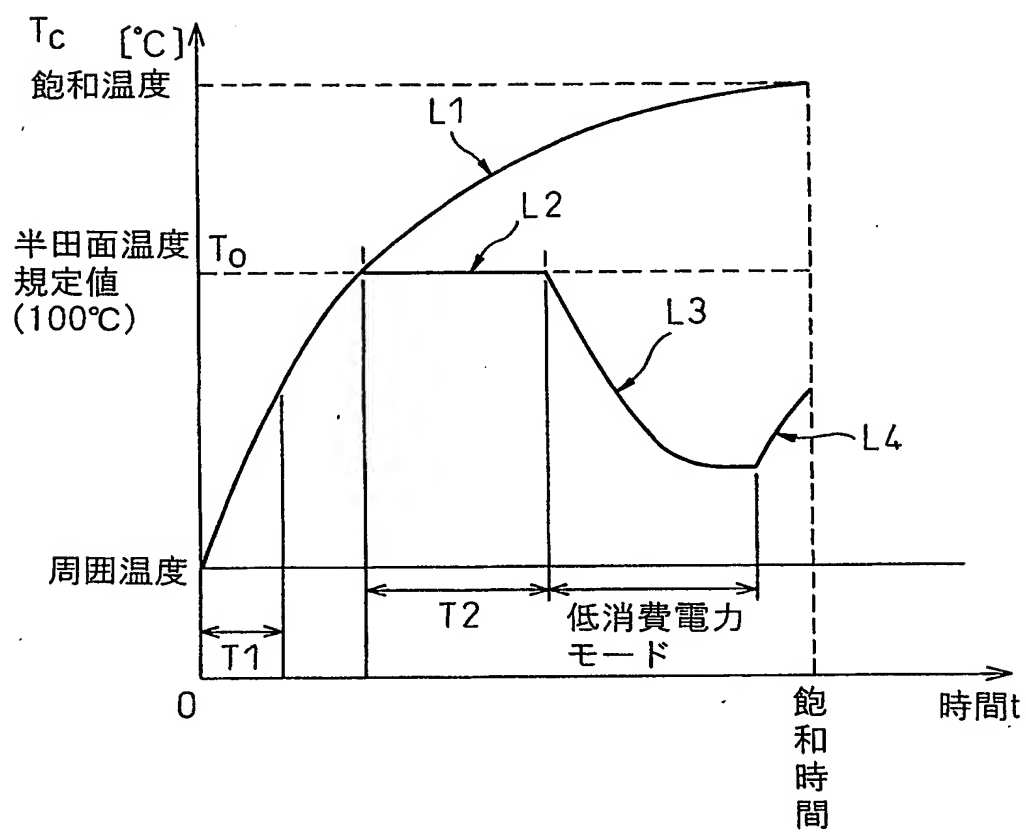


Fig.11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/15629

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ G09G3/28, G09G3/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl.⁷ G09G3/28, G09G3/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-304150 A (Mitsubishi Electric Corp.), 18 October, 2002 (18.10.02), Par. Nos. [0029] to [0044]; Figs. 5 to 8	1, 4-9, 12-15, 18-20
Y	Par. Nos. [0029] to [0044]; Figs. 5 to 8 (Family: none)	2-3, 10-11, 16-17, 21-23
X	JP 2002-297093 A (NEC Corp.), 09 October, 2002 (09.10.02), Par. Nos. [0044] to [0059]; Figs. 3 to 4	1, 4, 9, 12-15, 18-19
Y	Par. Nos. [0044] to [0059]; Figs. 3 to 4 & US 2002/140640 A1	2-3, 5-8, 10-11, 16-17, 20-23

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
09 February, 2004 (09.02.04)

Date of mailing of the international search report
24 February, 2004 (24.02.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/15629

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-282408 A (Mitsubishi Electric Corp.), 15 October, 1999 (15.10.99), Par. Nos. [0021] to [0026]; Figs. 3 to 7 (Family: none)	2-3, 16-17
Y	JP 2001-134197 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 18 May, 2001 (18.05.01), Par. No. [0068]; Fig. 1 (Family: none)	10
Y	JP 7-219474 A (Fujitsu Ltd.), 18 August, 1995 (18.08.95), Par. Nos. [0035] to [0059]; Figs. 1, 4 to 6, 9 to 14 & US 5745085 A1	11
Y	JP 2002-258793 A (NEC Corp.), 11 September, 2002 (11.09.02), Par. Nos. [0055] to [0057] & US 2002/118312 A1 & KR 2002070127 A	20-21
Y	JP 2001-244411 A (Hitachi, Ltd.), 07 September, 2001 (07.09.01), Par. Nos. [0023] to [0028] (Family: none)	22
Y	JP 11-231828 A (Mitsubishi Electric Corp.), 27 August, 1999 (27.08.99), Par. No. [0002] (Family: none)	23
P, X	JP 2003-131615 A (Sharp Corp.), 09 May, 2003 (09.05.03), Par. Nos. [0132] to [0145]; Fig. 17 & US 2003/080926 A1 & KR 2003035996 A	1-2, 4-16, 18-19, 21-23

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ G09G3/28, G09G3/20

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ G09G3/28, G09G3/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2002-304150 A (三菱電機株式会社) 2002. 10. 18 段落番号【0029】-【0044】及び図5-8	1, 4-9, 12-15, 18-20
Y	段落番号【0029】-【0044】及び図5-8 (ファミリーなし)	2-3, 10-11, 16 -17, 21-23

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
09. 02. 2004

国際調査報告の発送日
24. 2. 2004

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
橋本 直明

2 G 9 7 0 7

電話番号 03-3581-1101 内線 3225

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 2002-297093 A (日本電気株式会社) 2002. 10. 09 段落番号【0044】-【0059】及び図3-4	1, 4, 9, 12-15, 18-19
Y	段落番号【0044】-【0059】及び図3-4 &US 2002/140640 A1	2-3, 5-8, 10-1 1, 16-17, 20-2 3
Y	J P 11-282408 A (三菱電機株式会社) 1999. 10. 15 段落番号【0021】-【0026】及び図3-7 (ファミリーなし)	2-3, 16-17
Y	J P 2001-134197 A (松下電器産業株式会社) 2001. 05. 18 段落番号【0068】, 図1 (ファミリーなし)	10
Y	J P 7-219474 A (富士通株式会社) 1995. 08. 18 段落番号【0035】-【0059】, 図1, 4-6, 9-14 &US 5745085 A1	11
Y	J P 2002-258793 A (日本電気株式会社) 2002. 09. 11 段落番号【0055】-【0057】 &US 2002/118312 A1 &KR 2002070127 A	20-21
Y	J P 2001-244411 A (株式会社日立製作所) 2001. 09. 07 段落番号【0023】-【0028】 (ファミリーなし)	22
Y	J P 11-231828 A (三菱電機株式会社) 1999. 08. 27 段落番号【0002】 (ファミリーなし)	23
P, X	J P 2003-131615 A (シャープ株式会社) 2003. 05. 09 段落番号【0132】-【0145】, 図17 &US 2003/080926 A1 &KR 2003035996 A	1-2, 4-16, 18- 19, 21-23